

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-245634

(P2002-245634A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 7/005		G 1 1 B 7/005	Z 5 D 0 4 4
7/0045		7/0045	Z 5 D 0 9 0
20/10	3 0 1	20/10	3 0 1 Z
	3 5 1		3 5 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-43640 (P2001-43640)

(22) 出願日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 吉田 卓玄

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町事業所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5D044 B002 C004 DE33 DE77 DE78

G004 G017 G034

5D090 AA01 BB04 CC01 CC04 DD03

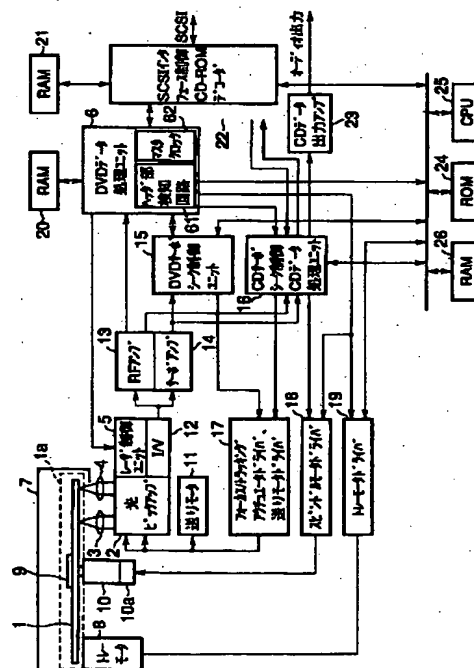
DD05 EE16 FF07 GG26

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスク記録再生方法

(57) 【要約】

【課題】 ゾーン毎に異なる回転数が定義された光ディスクに対して異なるゾーン間で連続的なシークを行いながら、迅速で確実な記録再生処理を可能とする。

【解決手段】 光ディスクのゾーン内の複数のヘッドを検出することで相対速度 v_1 を測定するヘッド部検出回路 61 と、ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点で回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、シーク開始時点で先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、測定した相対速度 v_1 に、それぞれディスクモータ回転変更加速度 a と所要時間 t との積を加え、この値をシーク後の速度と予測する CPU 25 と、これに応じてマスタクロックを設定するマスタクロック部 62 と、このクロックに応じてゾーン内に格納されているデータを再生する再生ユニット 6 とを有する光ディスク装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスク上に格納されたデータを再生する光ディスク装置において、
前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転手段と、
前記光ディスク上に光を照射する照射手段と、
前記照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動手段と、
前記照射手段が照射する光の反射光に基づいて、前記ゾーン内の複数のヘッダを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定する測定手段と、
前記照射手段を前記移動手段により移動することで前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測し、シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記測定手段により測定した相対速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する予測手段と、
前記予測手段が予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定手段と、
前記設定手段が設定したマスタクロックの値に応じて、前記ゾーン内に格納されているデータを再生する再生手段と、
を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスクに対してデータを記録する光ディスク装置において、
前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転手段と、
前記光ディスク上に光を照射する照射手段と、
前記照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動手段と、
前記照射手段が照射する光の反射光に基づいて、前記ゾーン内の複数のヘッダを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定する測定手段と、
前記照射手段を前記移動手段により移動することで前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測し、シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記測定手段により測定した相対速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク

2

後の速度と予測する予測手段と、
前記予測手段が予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定手段と、
前記設定手段が設定したマスタクロックの値に応じて、与えられたデータを前記ゾーンの所定領域へ記録する記録手段と、
を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスク上に格納されたデータを再生する光ディスク再生方法であって、
前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転工程と、
前記光ディスク上に光を照射する照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動工程と、
前記移動工程により前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する第1予測工程と、
シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記照射手段が照射する光の反射光に基づいて、前記ゾーン内の複数のヘッダを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定し、この相対速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する第2予測手段と、
前記予測工程で予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定工程と、
前記設定工程で設定したマスタクロックの値に応じて、前記ゾーン内に格納されているデータを再生する再生工程と、
を具備することを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項4】 同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスクに対してデータを記録する光ディスク記録方法であって、
前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転工程と、
前記光ディスク上に光を照射する照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動工程と、
前記移動工程により前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する第1予測工程と、
シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記照射手段が照射する光の反射光に基づ

いて、前記ゾーン内の複数のヘッドを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定し、この相対速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する第2予測手段と、

前記予測工程で予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定工程と、

前記設定工程で設定したマスタクロックの値に応じて、前記ゾーン内の所定領域に対して与えられたデータを記録する記録工程と、

を具備することを特徴とする光ディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、DVD (Digital Versatile Disc) - RAM (Random Access Memory) 等の光ディスクに対するデータの記録及び記録データの再生を行う光ディスク装置であって、特にシーク処理の際に事前にシーク後の回転速度を予測する機能を有する光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、光学ヘッドに搭載された半導体レーザ発振器から出力されるレーザ光により、記録トラックを有する光ディスクにデータを記録したり、あるいは光ディスクに記録されているデータを再生する光ディスク装置が実用化され広く普及している。

【0003】このような光ディスクは、複数のトラックからなる複数のゾーンに、光ディスクの半径方向に分割されており、それぞれのゾーンについての1トラック当たりのセクタ数が同一のものとなっている。

【0004】このような光ディスクに対する記録再生を行う光ディスク装置では、光ディスクの特性によりほぼ固定の線速（光学ヘッドのレーザ光による光ディスク上のトラックの移動速度がほぼ等速）での記録しかできないようになっている。このため、データの記録時には、ゾーンごとに異なった回転数で回転するようになっている。すなわち、記録位置の半径方向にしたがって回転数を変化させている。この回転数が安定した際に、所定周波数の記録クロックに基づいて変調された変調信号に基づいて光学ヘッドの半導体レーザ発振器を駆動することにより発せられるレーザ光に基づいて光ディスク上の相変化に基づくピットの形成により、データの記録や再生が行われるようになっている。

【0005】このような光ディスク装置では、異なるゾーン間をまたがってアクセスする際に、回転数を変更してシークを行ったうえで、再生や記録処理が行われる場合がある。このような場合に、シーク直後は、直ちに目標の回転数になるわけではなく安定するまでは再生や記録が安定して行うことができないという問題がある。そこで、回転数が安定する前であっても記録や再生が開始できるようにすることで、処理効率の良好な光ディスク

装置が要望されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、複数のゾーンを有する光ディスクに対してデータの記録再生処理を行う際に、ゾーン間のシークを行った直後であっても、実測に基づくシーク後の速度予測を行うことにより、迅速で確実な記録・再生処理を実現する光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスク上に格納されたデータを再生する光ディスク装置において、前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転手段と、前記光ディスク上に光を照射する照射手段と、前記照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動手段と、前記照射手段が照射する光の反射光に基づいて、前記ゾーン内の複数のヘッドを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定する測定手段と、前記照射手段を前記移動手段により移動することで前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測し、シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記測定手段により測定した相対速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する予測手段と、前記予測手段が予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定手段と、前記設定手段が設定したマスタクロックの値に応じて、前記ゾーン内に格納されているデータを再生する再生手段とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0008】又本発明は、同心円状又は螺旋状の複数のゾーンを有する光ディスクに対してデータを記録する光ディスク装置において、前記光ディスクを各ゾーンごとに異なった回転数で回転する回転手段と、前記光ディスク上に光を照射する照射手段と、前記照射手段を前記光ディスクの半径方向へ移動することにより、前記光ディスク上に照射される光を所定のゾーンへと移動する移動手段と、前記照射手段が照射する光の反射光に基づいて、前記ゾーン内の複数のヘッドを検出することにより、照射する光と前記光ディスクとの相対速度を測定する測定手段と、前記照射手段を前記移動手段により移動することで前記ゾーンを超えるシークを行う際には、シーク開始時点に回転速度が安定している場合は、そのゾーンの理論速度に、ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測し、シーク開始時点に先のシーク等が原因で回転速度が不安定な場合は、前記測定手段により測定した相対速度に、

ディスクモータ回転変更加速度と所要時間との積を加えてこれをシーク後の速度と予測する予測手段と、前記予測手段が予測した予測速度に応じて、マスタクロックを設定する設定手段と、前記設定手段が設定したマスタクロックの値に応じて、与えられたデータを前記ゾーンの所定領域へ記録する記録手段とを具備することを特徴とする光ディスク装置である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態の光ディスク装置を詳細に説明する。

【0010】<本発明に係る光ディスク装置>図1は、本発明に係る光ディスク装置を示すものである。この光ディスク装置は、光ディスク(DVD-RAM)1へのデータの記録及びこの光ディスク1からデータを再生するものである。

【0011】この光ディスク装置は、DVD-RAMのみならず他のDVDディスクやCDディスクからもデータの読み出しが可能で、書換可能なDVDディスクに対してデータの書き込みが可能な装置として構成されている。

【0012】したがって、光ピックアップ2は、DVD用の対物レンズ3及びCD用の対物レンズ4を有している。光ピックアップ2内には、DVD用の対物レンズ3及びCD用の対物レンズ4に対応してDVD用及びCD用の半導体レーザユニット(図示せず)が設けられ、装填された光ディスク1がDVDディスク或いはCDディスクかに応じてこの半導体レーザユニットの一方が選択され、レーザ制御ユニット5によって付勢され、それぞれ対応する波長のレーザビームを発生する。DVD用及びCD用の半導体レーザユニットのいずれかが選択されて付勢されると、光ディスク1に対応するレーザビームが対応する対物レンズ3、4に向けられ、この対物レンズ3、4によって光ディスク1に収束される。この収束されたレーザビームで光ディスク1にデータが書き込まれ、或いは、再生される。

【0013】レーザ制御ユニット5は、DVDデータ処理ユニット6によってその設定がセットされるが、その設定は、再生信号を得る再生モード、データを記録する記録モード及びデータを消去する消去モード並びにDVDディスクに対するデータ処理を実行するDVDモード及びCDディスクに対するデータ処理を実行するCDモードで異なっている。即ち、DVDモードでは、DVD用の半導体レーザユニットが選択されて付勢され、また、CDモードでは、CD用の半導体レーザユニットが選択されて付勢される。DVD用或いはCD用のレーザビームは、再生モード、記録モード及び消去モードの3つのモードでそれぞれ異なるレベルのパワーを有し、そのモードに対応したパワーのレーザビームが発生するように半導体レーザユニットが後述する変調回路82からの変調信号に基づいてレーザ制御ユニット5によって

付勢される。

【0014】DVD用の対物レンズ3及びCD用の対物レンズ4に対向してDVDディスク1或いはCDディスクが配置されるように、このDVDディスク或いはCDディスクは、直接或いはディスクカートリッジ1aに収納されてトレイ7によって装置内に搬送される。このトレイ7を駆動する為のトレイモータ8が装置内に設けられている。また、装填されたDVDディスク1或いはCDディスクは、スタンプ9によって回転可能にスピンドルモータ10上に保持され、このスピンドルモータ10によって回転される。

【0015】光ピックアップ2は、その内にレーザビームを検出する光検出器(図示せず)を有している。この光検出器は、光ディスク1で反射されて対物レンズ3、4を介して戻されたレーザビームを検出している。光検出器からの検出信号(電流信号)は、電流/電圧変換器(I/V)12で電圧信号に変換され、この信号は、リファレンスアンプ(RFアンプ)13及びサーボアンプ14に供給される。リファレンスアンプ13からは、後述するヘッダ部51のデータの再生用としてのトラッキングエラー信号と記録領域58のデータの再生用としての加算信号がDVDデータ処理ユニット6に出力される。サーボアンプ14からのサーボ信号(トラッキングエラー信号、フォーカス信号)は、DVDモードでは、DVDサーボシーク制御ユニット15に出力され、CDモードでは、CDサーボシーク制御並びにCDデータ処理ユニット16に出力される。

【0016】フォーカスずれ量を光学的に検出する方法としては、たとえば次のようなものがある。

【0017】[非点収差法] 光ディスク1の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の検出光路に非点収差を発生させる光学素子(図示せず)を配置し、光検出器上に照射されるレーザ光の形状変化を検出する方法である。光検出領域は対角線状に4分割されている。各検出領域から得られる検出信号に対し、DVDサーボシーク制御ユニット15内で対角和間の差を取ってフォーカスエラー検出信号(フォーカス信号)を得る。

【0018】[ナイフエッジ法] 光ディスク1で反射されたレーザ光に対して非対称に一部を遮光するナイフエッジを配置する方法である。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってフォーカスエラー検出信号を得る。

【0019】通常、上記非点収差法あるいはナイフエッジ法のいずれかが採用される。

【0020】光ディスク1はスパイラル状または同心円状のトラックを有し、トラック上に情報が記録される。このトラックに沿って集光スポットをトレースさせて情報の再生または記録/消去を行う。安定して集光スポットをトラックに沿ってトレースさせるため、トラックと

7

集光スポットの相対的位置ずれを光学的に検出する必要がある。

【0021】トラックずれ検出方法としては一般に、次の方法が用いられている。

【0022】〔位相差検出 (Differential Phase Detection) 法〕 光ディスク201の光反射膜または光反射性記録膜で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は対角線上に4分割されている。各検出領域から得られる検出信号に対し、DVDサーボシーク制御ユニット15内で対角和間の差を取ってトラックエラー検出信号 (トラッキング信号) を得る。

【0023】〔プッシュプル (Push-Pull) 法〕 光ディスク1で反射されたレーザ光の光検出器上での強度分布変化を検出する。光検出領域は2分割され、各検出領域から得られる検出信号間の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0024】〔ツインスポット (Twin-Spot) 法〕 半導体レーザ素子と光ディスク1間の送光系に回折素子などを配置して光を複数に波面分割し、光ディスク1上に照射する±1次回折光の反射光量変化を検出する。再生信号検出用の光検出領域とは別に+1次回折光の反射光量と-1次回折光の反射光量を個々に検出する光検出領域を配置し、それぞれの検出信号の差を取ってトラックエラー検出信号を得る。

【0025】DVDモードでは、DVDサーボシーク制御ユニット15からフォーカス信号、トラッキング信号及び送り信号がフォーカス及びトラッキングアクチュエータドライバ並びに送りモータドライバ17に送られ、このドライバ17によって対物レンズ3、4がフォーカスサーボ制御され、また、トラッキングサーボ制御される。

【0026】更に、アクセス信号に応じてドライバ17から付勢信号が送りモータ11に供給され光ピックアップ2が搬送制御される。

【0027】このDVDサーボシーク制御ユニット15は、DVDデータ処理ユニット6によって制御される。例えば、DVDデータ処理ユニット6からアクセス信号がDVDサーボシーク制御ユニット15に供給されて送り信号が生成される。

【0028】また、DVDデータ処理ユニット6からの制御信号でスピンドルモータドライバ18及びトレモータドライバ19が制御され、スピンドルモータ10及びトレモータ8が付勢され、スピンドルモータ10が所定回転数で回転され、トレモータ8がトレを適切に制御することとなる。

【0029】DVDデータ処理ユニット6に供給されたヘッダ部51のデータに対応する再生信号は、後述するCPU25に供給される。これにより、上記CPU25は、その再生信号によりヘッダ部51のアドレスとして

8

のセクタ番号を判断し、アクセスする (データを記録するあるいは記録されているデータを再生する) アドレスとしてのセクタ番号との比較を行うようになっている。

【0030】DVDデータ処理ユニット6に供給された記録領域58のデータに対応する再生信号は、RAM20に必要なデータが格納され、再生信号がこのDVDデータ処理ユニット6で処理されてバッファとしてのRAM21を有するSCSIインタフェース制御部並びにCD-ROMデコーダ22に供給され、SCSIを介して他の装置、例えば、パーソナルコンピュータに再生処理信号が供給される。

【0031】CDモードでは、CDサーボシーク制御並びにCDデータ処理ユニット16からフォーカス信号、トラッキング信号及び送り信号がフォーカス及びトラッキングアクチュエータドライバ並びに送りモータドライバ17に送られ、このドライバ17によって対物レンズ3、4がフォーカスサーボ制御され、また、トラッキングサーボ制御される。

【0032】更に、アクセス信号に応じてドライバ17から付勢信号が送りモータ11に供給され光ピックアップ2が搬送制御される。このCDサーボシーク制御並びにCDデータ処理ユニット16からの制御信号でスピンドルモータドライバ18及びトレモータドライバ19が制御され、スピンドルモータ10が付勢され、スピンドルモータ10が所定回転数で回転されることとなる。CDデータ処理ユニット16に供給された再生信号は、この処理ユニット16で処理されてCDデータ出力アンブ23を介して出力される。

【0033】図1に示す各部は、ROM24に格納された手順に従って、CPU25によって制御される。RAM26はCPU25のメモリとして用いられる。

【0034】＜光ディスク装置の構造＞次に、上記作成されたDVD-RAMの光ディスク1の構造について説明する。

【0035】上記光ディスク1は、例えば厚さ0.6mmのポリカーボネイトあるいはアクリル等の透明樹脂からなる円盤状基板、相変化形の記録膜、反射膜、保護膜および張り合わせのためのシートや接着剤から構成される。透明基板に凹凸形状で溝やヘッダ情報を記録し、凹凸面に記録膜などを成膜したのち凹凸面どうしを張り合わせ、両面において記録再生が可能な構成とする。

【0036】上記光ディスク1は、図2、図3に示すように、内側から順に、リードインエリア42のエンボスデータゾーン45と書換え可能なデータゾーン46、データエリア43のゾーン43a、…43x、およびリードアウトエリア44のデータゾーンからなり、それぞれのゾーンに対する光ディスク1の回転数 (ゾーンごとの規準速度) と1トラックずつのセクタ数とがそれぞれ異なったものとなっている。

【0037】リードインエリア42は、複数 (189

9

6)のトラックからなるエンボスデータゾーン45と複数のトラックからなる書換え可能なデータゾーン46とからなる。エンボスデータゾーン45は、ブランクゾーン、リファレンスシグナルゾーン、ブランクゾーン、コントロールデータゾーン、ブランクゾーンからなる。エンボスデータゾーン45には、リファレンスシグナルやコントロールデータが製造時に記録されている。書換え可能なデータゾーン46は、ガードトラック用のゾーン、ディスクテスト用のゾーン、ドライブテスト用のゾーン、ディスク識別データ用のゾーンにより構成されている。

【0038】データエリア43は、半径方向に複数(1888)のトラックからなる複数たとえば24のゾーン43a、…43xにより構成されている。ただし、ゾーン43aだけは書換え可能なデータゾーン46を含めて1888トラックとなっている。

【0039】リードアウトエリア44は、複数(1446)のトラックからなり、上記書換え可能なデータゾーン46と同様に、書換え可能なデータゾーンであり、データゾーン46の記録内容と同じものが記録できるようになっている。

【0040】データエリア43のゾーン43a、…43xでは、光ディスク1の内周側から外周側に向かうのにしたがって、回転数(速度39.78~16.91Hz)が遅くなり、1トラックずつのセクタ数(17~40)が増加するようになっている。

【0041】上記データエリア43のゾーン43a、…43xのトラックには、図2、図3に示すように、データの記録の単位としてのECC(error correction code)ブロックデータ単位(たとえば38688バイト)ごとに、データが記録されるようになっている。

【0042】ECCブロックは、2Kバイトのデータが記録される16個のセクタからなり、各セクタごとにアドレスデータとしての4バイト(32ビット)構成のセクタID(識別データ)1~ID16が2バイト構成のエラー検知コード(IED:IDエラーディテクションコード)とともにメインデータ(セクタデータ)に付与され、ECCブロックに記録されるデータを再生するためのエラー訂正コードとしての横方向のECC(error correction code)1と縦方向のECC2が記録されるようになっている。

【0043】各セクタは、172バイトで12行のデータにより構成され、各行(ライン)ごとに10バイト構成の横方向のECC1が付与されるとともに、182バイト構成の1行分の縦方向のECC2が付与されている。これにより、後述するエラー訂正回路92は、横方向のECC1を用いて各ラインごとのエラー訂正処理を行うとともに、縦方向のECC2を用いて各列ごとのエラー訂正処理を行うようになっている。

【0044】上記ECCブロックが光ディスク1に記録

10

される際には、各セクタの所定のデータ量ごと(所定データ長さ間隔ごとたとえば91バイト:1456チャンネルビットごと)にデータを再生する際にバイト同期を取るための同期コード(2バイト:32チャンネルビット)が付与されている。

【0045】各セクタは、第0フレームから第25フレームの26個のフレームから構成され、各フレームごとに付与されている同期コード(フレーム同期信号)が、フレーム番号を特定するための特定コード(1バイト:16チャンネルビット)と、各フレーム共通の共通コード(1バイト:16チャンネルビット)とから構成されている。

【0046】上記データエリア43のゾーン43a、…43xのトラックには、図2、図3に示すように、各セクタごとに、それぞれアドレスとしてのセクタ番号等が記録されているヘッダ部51、…があらかじめプリフォーマッティングされている。

【0047】上記1セクタごとのフォーマットが、図4に示されている。

【0048】図4において、1セクタは、2697バイト(bytes)で構成され、128バイトのヘッダ領域(ヘッダ部51に対応)51、2バイトのミラー領域57、2567バイトの記録領域58から構成されている。

【0049】上記セクタに記録されるチャンネルビットは、8ビットのデータを16ビットのチャンネルビットに8-16コード変調された形式になっている。

【0050】ヘッダ領域51は、光ディスク1を製造する際に所定のデータが記録されているエリアである。このヘッダ領域51は、4つのヘッダ1領域、ヘッダ2領域、ヘッダ3領域、ヘッダ4領域により構成されている。

【0051】ヘッダ1領域~ヘッダ4領域は、46バイトあるいは18バイトで構成され、36バイトあるいは8バイトの同期コード部VFO(Variable Frequency Oscillator)、3バイトのアドレスマークAM(Address Mark)、4バイトのアドレス部PID(Position Identifier)、2バイトの誤り検知コードIED(ID Error Detection Code)、1バイトのポストアンブルPA(Postambles)により構成されている。

【0052】ヘッダ1領域、ヘッダ3領域は、36バイトの同期コード部VFO1を有し、ヘッダ領域2、ヘッダ4領域は、8バイトの同期コード部VFO2を有している。

【0053】同期コード部VFO1、2は、PLLの引き込みを行うための領域で、同期コード部VFO1はチャンネルビットで“00010001…”の連続を“36”バイト(チャンネルビットで576ビット)分記録(一定間隔のパターンを記録)したものであり、同期コード部VFO2はチャンネルビットで“00010001

…”の連続を“8”バイト（チャンネルビットで128ビット）分記録したものである。同期コード部VFO1はいわゆる4Tの連続パターンとなっている。

【0054】アドレスマークAMは、どこからセクタアドレスが始まるかを示す“3”バイトの同期コードである。このアドレスマークAMの各バイトのパターンは“00010001000000000000000010001000100000000000000010001”というデータ部分には現れない特殊なパターンが用いられる。

【0055】アドレス部PID1～4は、4バイトのアドレスとしてのセクタ番号が記録されている領域である。セクタ番号は、光ディスク1のトラック上における物理的な位置を示す物理アドレスとしての物理セクタ番号であり、この物理セクタ番号はマスタリング工程で記録されるため、書き換えることはできないようになっている。

【0056】上記アドレス部PID（1～4）は、1バイト（8ビット）のセクタ情報と、3バイトのセクタ番号（トラック上における物理的な位置を示す物理アドレスとしての物理セクタ番号）から構成されている。セクタ情報は、2ビットのリザーブ領域、2ビットの物理ID番号領域、3ビットのセクタタイプ領域、1ビットのレイヤ番号領域により構成されている。

【0057】物理ID番号は、例えばPID1の場合は“1”で、1つのヘッダ部51で4回重ね書きしている内の何番目かを表す番号である。

【0058】セクタタイプ領域には、トラックにおける最初のセクタ、最後のセクタ等を示すコードが記録されている。

【0059】誤り検知コードIEDは、セクタアドレス（ID番号含む）に対するエラー（誤り）検知符号で、読み込まれたPID内のエラーの有無を検知することができる。

【0060】ポストアンプルPAは、復調に必要なステータ情報を含んでおり、ヘッダ部51がスペースで終了するよう極性調整の役割も持つ。

【0061】ミラー領域57は、トラッキングエラー信号のオフセット補正、ランド／グルーブ切り替え信号のタイミング発生等に利用される。

【0062】記録領域58は、10～11バイトのギャップ領域、20～27のガード1領域、35バイトのVFO3領域、3バイトのプレーシクロナスコード（PS）領域、2418バイトのデータ領域、1バイトのポストアンプル3（PA3）領域、48～55バイトのガード2領域、および24～25バイトのバッファ領域により構成されている。

【0063】ギャップ領域は、何も書かない領域である。

【0064】ガード1領域は、相変化記録媒体特有の繰

り返し記録時の終端劣化がVFO3領域にまで及ばないようにするために設けられた領域である。

【0065】VFO3領域もPLLロック用の領域で、チャンネルビットで“10001000…”の連続を“35”バイト（チャンネルビットで560ビット）分記録するものである。

【0066】PS（pre-synchronous code）領域は、データ領域につなぐための同調用の領域である。

【0067】データ領域は、データID、データIDエラー検知コードIED（Data ID Error Detection Code）、同期コード、ECC（Error Correction Code）、EDC（Error Detection Code）、ユーザデータ等から構成される領域である。データIDは、各セクタの4バイト（32チャンネルビット）構成のセクタデータである。データIDエラー検知コードIEDは、データID用の2バイト（16ビット）構成のエラー検知コードである。

【0068】PA（postamble）3領域は、復調に必要なステータ情報を含んでおり、前のデータ領域の最終バイトの終結を示す領域である。

【0069】ガード2領域は、相変化記録媒体特有の繰り返し記録時の終端劣化がデータ領域にまで及ばないようにするために設けられた領域である。

【0070】バッファ領域は、データ領域が次のヘッダ部51にかからないように、光ディスク1を回転するモータの回転変動などを吸収するために設けられた領域である。

【0071】ギャップ領域が、10+J/16バイトという表現になっているのは、ランダムシフトを行うからである。ランダムシフトとは相変化記録媒体の繰り返し記録劣化を緩和するため、データの書き始めの位置をずらすことである。ランダムシフトの長さはデータ領域の最後尾に位置するバッファ領域の長さで調整され、1つのセクタ全体の長さは2697バイト一定である。

【0072】上記データエリア43のゾーン43a、…43xには、それぞれ上述したようにスベアセクタが用意されており、同一ゾーン内で、セクタ単位のスリッパ交替処理（スリッピング リプレースメント アルゴリズム）を行った際の、最終的なスベアとして利用されるものである。

【0073】＜本発明の特徴であるシーク時の速度予測＞上述したような光ディスクに対して、本発明に係る光ディスク装置の特徴である、データの再生処理及び記録処理においてシークを連続的に行う場合のシーク後の速度予測の手法を、図面を用いて以下に詳細に説明する。図5は、所定のセクタにおける速度の予測処理を説明するための図、図6は、シークを連続で行った場合の線速度変化と線速度予測処理を示す図である。

【0074】図6のグラフにおいて、縦軸が回転数 v 、横軸が時間 t を示しており、今、光ディスク1の内周側

13

の地点P0から外周側のある地点P1へ1回目のシークを行い、次に1回目のシーク後にトレースを行ってはいが理論値である回転数に至る前の地点P2から、再び外周側の地点P3へと2回目のシークを行い、トレース状態へとはいっていく動作を例にとりて、図1に示されるDVDデータ処理ユニット6が有するヘッダ部検知回路61とマスタクロック部62及び、CPU25、RAM26、ROM24が中心として行われる線速度予測処理を説明する。

【0075】上述したCPU25の制御下において、RAM26又はROM24に格納されたプログラムに応じて、以下に述べるような線速度予測処理が行われる。図6において、内周側の地点P0からゾーンが要求する所定の回転数 v_0 で回転していた光ディスク1は、外周側の地点P1へのシークの命令を受けて回転手段であるスピンドルモータ10の回転数を理想値に近づけるべく回転数を落としていくが、実際にはすぐに理想値にならないことがグラフからわかる。従来であれば、移動手段である送りモータ11により目標地点P1に光ピックアップ2が到達しても、そのゾーンが要求する回転数に至るまで待機した上で記録処理や再生処理がなされるため、シークを連続して行くと、迅速で確実な処理は望めなくなる。従って、本発明ではシークを行う命令があった時点で、シーク後の回転速度に基づく線速度を求め、これに応じて、マスタクロック62を再設定するものである。こうすることにより、シークにて目標地点P1に到達してはいるが、そのゾーンが要求する回転数に至っていないくとも、データの線速度に応じたマスタクロックに再設定されているため、この（例えば早くなった）クロックに応じて、再生系の各回路又は記録系の各回路の処理は、待機することなく再生及び記録の処理を行うことが可能となるのである。

【0076】又この時、複数のヘッダを検出しここから速度を測定する方法について以下に説明する。ヘッダ部検知回路61は、コンパレータ等からなるフィルタ回路とモノマルチバイプレタからなるもの、あるいはバッファ領域（ギャップ部）からのヘッダ部51によるエッジの検知を行うものにより構成されている。

【0077】このような構成によるヘッダ部検知回路61は、図5に示すように例えば複数のヘッダA～Dを検出し、ここで速度 V_1 、 V_2 は、ヘッダ間隔を基準クロックでカウントすることにより測定する。 V_1 、 V_2 を測定後、 V_3 の速度は、以下のように予測値 VA_2 を求めることができる。即ち、 $VA_2 = (V_2 - V_1) + V_2 = 2 * V_2 - V_1$ として、 $V_3 = VA_2$ と予測して、カウンタ値Mを更新する。つまり、ヘッダCを検知すると、次のヘッダDまでの平均速度 V_3 を求めることができる。ここで得られたマスタクロックをデータのPPL基準クロック（以下マスタクロックと呼ぶ）として用いて可変速記録・再生を行うものである。

14

【0078】なお、この際の線速度の計算方法は二つ考えられ、一つがゾーンが要求する回転数で回転している状態からのシークを行う場合であり、一つがゾーンの要求に至らない状態からシークを行う場合である。

【0079】ゾーンが要求する回転数で回転している状態からのシークを行う場合の計算としては、シーク後の速度 v は、初期速度 v_0 、ディスクモータ回転変更加速度 a_1 、移動時間 t_1 により求められ、 $v = v_0 + a_1 t_1$ により表すことができる。これは、グラフで地点P0から地点P1へのシークの場合に対応する。この初期速度 v_0 は、そのゾーンが要求している定義された速度であり、速度測定により与えられたものではない。しかし、シークの後、トレースされている期間は、ヘッダ部検知回路61により光ディスクのヘッダ間隔を基準クロックでカウントすることにより検出することで、現在の正確な線速度 v_1 を測定することができ、これに応じたクロックを設定することができる。

【0080】更に、ゾーンの要求に至らない状態からシークを行う場合として、例えば地点P2から地点P3へのシークの場合の計算としては、地点P2の速度はゾーンが要求された速度にまだ至っていないため、ヘッダ部検知回路61により光ディスクのヘッダ間隔を基準クロックでカウントすることで得た現在の線速度 v_1 に基づいて、シーク後の速度を予測する。即ち、シーク後の速度 v は、現在速度 v_1 、ディスクモータ回転変更加速度 a_2 、移動時間 t_2 により求められ、 $v = v_1 + a_2 t_2$ により表すことができる。

【0081】従って本発明によれば、シークを行う際に回転数が安定していればゾーン毎に定義された理論値を用い、回転数が不安定ならヘッダを読み取って得た正確な現在速度を用いて、シーク後の速度を予測することによって、シークを連続して行う場合でも、回転数が安定するのを待つことなく、シーク後に直ちに再生処理又は記録処理を迅速で確実に行うことができるものである。

【0082】以上詳述したように、従来装置においては、複数のゾーンを有する光ディスクに対してデータ記録・再生を行うべくアクセスを行う際に、異なるゾーンへとシークを行うと、シーク直後は回転数がすぐには安定しないので、記録・再生処理の立ち上がりに時間がかかってしまうが、本発明によれば、回転が安定している際は理論値にディスクモータ回転変更加速度と所要時間の積を加えた値として、先のシーク直後等で回転が不安定の際はヘッドを測定した実測値にディスクモータ回転変更加速度と所要時間の積を加えた値として、これから行うシーク後の回転数を予め計算しておき、計算結果に応じてマスタクロックを設定するものである。こうすることにより、シーク後に回転が安定する（そのゾーンが要求している理想的な値になる）まで待つことがなく、その回転速度にあった出力データ密度に応じたクロック数が記録系・再生系の各回路に供給される。従って、連

16

*【図6】シークを連続で行った場合の速度変化と速度予測処理を示す図。

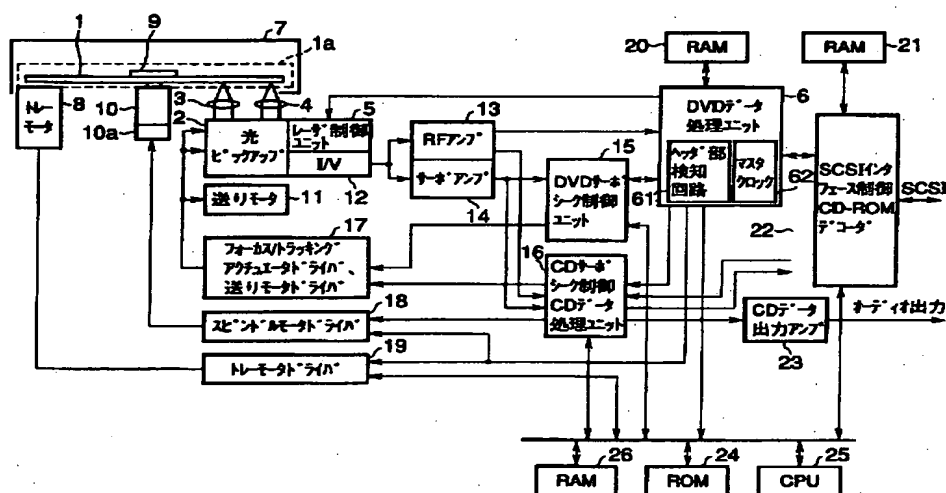
【符号の説明】

- 1…光ディスク
- 2…光ピックアップ・アップ（集光手段）
- 3…対物レンズ
- 6…DVDデータ処理ユニット
- 10…スピンドルモータ（回転手段）
- 11…送りモータ（移動手段）

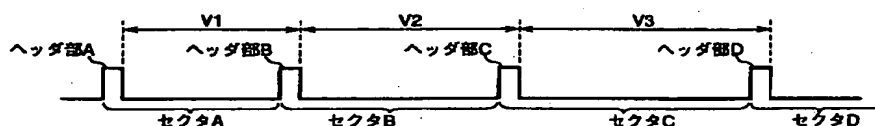
1 3...RFアンプ
1 4...サーボ・アンプ
1 5...DVDサーボ・シーク制御ユニット
1 7...ドライバ
2 5...CPU
6 1...ヘッダ部検知回路
6 2...マスタクロック部

10

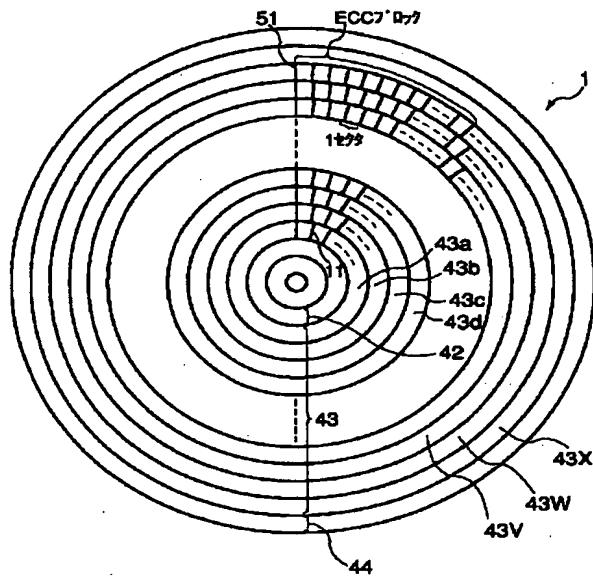
【図 1】



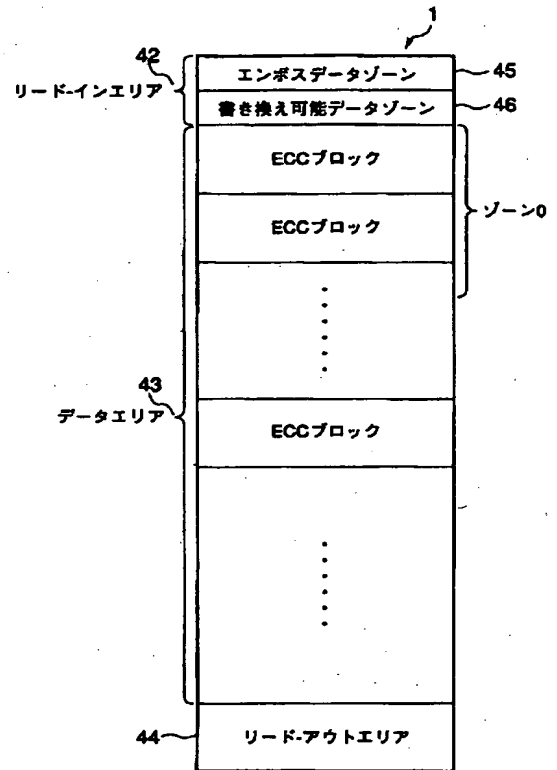
【図 5】



【図2】



【図3】



【図4】

記録領域									
ヘッダ領域	ミラー領域	キヤッチ領域	ガート1領域	VF03領域	PS領域	データ領域	PS3領域	ガート2領域	ヘッダ領域
128	2	10~11	20~27	35	3	2418	1	48~55	24~25

ヘッダ1領域					ヘッダ2領域					ヘッダ3領域					ヘッダ4領域				
VF01	AM	PID1	IED1	PA1	VF02	AM	PID2	IED2	PA2	VF01	AM	PID3	IED3	PA1	VF02	AM	PID4	IED4	PA2
36	3	4	2	1	8	3	4	2	1	36	3	4	2	1	8	3	4	2	1

【図6】

